

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-283567

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.\* 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 0 5 K 7/20 H  
H 0 1 L 23/36 G

H 0 1 L 23/ 36 Z  
23/ 46 C

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-75595

(22) 出願日 平成6年(1994)4月14日

(71) 出願人 000136136  
株式会社ビーエフユー  
石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の  
2  
(72) 発明者 北原 孝志  
石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の  
2 株式会社ビーエフユー内  
(72) 発明者 島貫 忠好  
石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の  
2 株式会社ビーエフユー内  
(74) 代理人 弁理士 山川 雅男

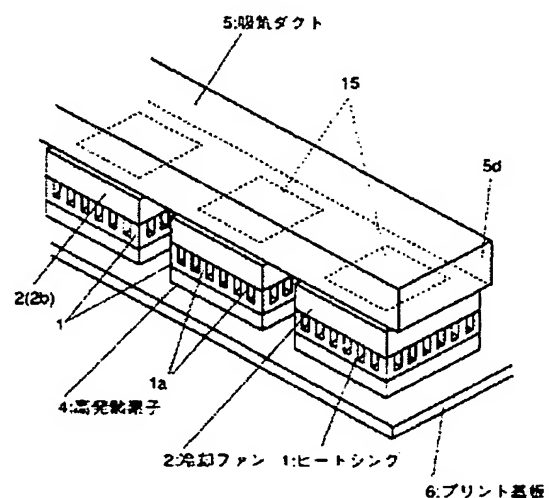
(54) 【発明の名称】 プリント基板の冷却構造

(57) 【要約】

【目的】 本発明はプリント基板の冷却構造に関し、冷却効率を向上させることを目的とする。

【構成】 冷却ファン2を備えたヒートシンク1により高発熱素子4を冷却するプリント基板の冷却構造であって、前記冷却ファン2の吸い込み口への風路を吸気ダクト5により周囲空間から隔離して構成する。

本発明の実施例を示す斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷却ファン（2）を備えたヒートシンク

（1）により高発熱素子（4）を冷却するプリント基板の冷却構造であって、

前記冷却ファン（2）の吸い込み口への風路を吸気ダクト（5）により周囲空間から隔離したプリント基板の冷却構造。

【請求項2】 前記冷却ファン（2）は吸気ダクト（5）に固定される請求項1記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項3】 前記冷却ファン（2）とヒートシンク

（1）との接触部位には防振部材（3）が介装される請求項1または2記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項4】 前記吸気ダクト（5）は、複数の冷却ファン（2、2・・・）の吸い込み口を連結し、該吸気ダクト（5）から各冷却ファン（2、2・・・）に冷却風を供給する請求項1、2または3記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項5】 前記吸気ダクト（5）は、隣接する他のプリント基板（6'）の裏面を一側壁面として使用して形成される請求項1ないし4のいずれかに記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項6】 前記吸気ダクト（5）は、プリント基板（6）の上方全面に渡って形成され、かつ、該吸気ダクト（5）の側壁面として前面板（6a）とバックパネル（7）とが使用される請求項5記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項7】 前記吸気ダクト（5）の前面板（6a）に直交する辺縁には前面板（6a）に対して起立、倒伏操作が可能な閉塞板（5a）が設けられる請求項6記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項8】 前記ヒートシンク（1、1）間には、上流側のヒートシンク（1）から下流側のヒートシンク

（1）への排気の流入を防止する仕切板（5b）が設けられる請求項6または7記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項9】 前記吸気ダクト（5）は、プリント基板（6）に装着される前面板（6a）に固定され、該前面板（6a）に開設された吸気小孔から冷却風を導入する請求項1ないし5のいずれかに記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項10】 前記吸気ダクト（5）には吸気用補助ファン（5c）により冷却風が強制導入される請求項1ないし9のいずれかに記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項11】 前記ヒートシンク（1）からの排気を周囲空間から隔離された排気ダクト（8）に導入する請求項1ないし10のいずれかに記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項12】 前記排気ダクト（8）は、複数のヒートシンク（1、1・・・）の排気吹き出し部間を連結する請求項11記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項13】 前記排気ダクト（8）内に導入された排気は、排気用補助ファン（8a）により強制排気される請求項10、11または12記載のプリント基板の冷却構造。

【請求項14】 前記排気ダクト（8）の終端開口を全体冷却用ファン（10）の吸い込み口に対向させ、該排気ダクト（8）内の排気を強制排気する請求項10、11または12記載のプリント基板の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント基板の冷却構造に関するものである。近年、半導体素子の集積度の向上に伴い、半導体素子の発熱量は増加の傾向にあり、該半導体の効率的な冷却構造が求められている。そして、かかる要望に応えるものとして、ヒートシンク上に小型の冷却ファン2を搭載して高発熱素子をスポット的に冷却する冷却方法が注目されている。

【0002】

【従来の技術】 図20、図21に上述したプリント基板の冷却構造を示す。図中1は上方に複数のピン状の放熱フィン1a、1a・・・を突設したヒートシンクであり、高発熱素子4のヒートシンク面に適宜手段で固定され、ヒートシンク1の上面には冷却ファン2が固定される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した従来例においては、ヒートシンク1により暖められた冷却風は、図20、21において矢印で示すように、再び冷却ファン2によりヒートシンク1側に強制導入されたり、あるいは下流側に隣接する他の高発熱素子4上の冷却ファン2に吸い込まれる。このため、冷却ファン2によりヒートシンク1に吹き付けられる冷却風と、素子のジャンクション温度との温度差が小さくなって、熱伝達率が減少したり、あるいは周囲温度の上昇によるファン軸受け部の寿命が低下する等の欠点がある。

【0004】 本発明は、以上の欠点を解消すべくなされたものであって、冷却効率の高いプリント基板の冷却構造を提供することを目的とする。さらに、本発明の他の目的は、冷却ファン2の吸気温度を低下させることにより冷却ファン2の軸受け温度を低下させ、冷却ファン2の寿命を長くすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば上記目的は、実施例に対応する図1に示すように、冷却ファン2を備えたヒートシンク1により高発熱素子4を冷却するプリント基板の冷却構造であって、前記冷却ファン2の吸い込み口への風路を吸気ダクト5により周囲空間から隔離したプリント基板の冷却構造を提供することにより達成される。

【0006】

【作用】 吸気ダクト5は、冷却ファン2に供給される冷

却風路を周囲空間から離隔し、ヒートシンク1により暖められた暖気の流入を防止する。

【0007】請求項2記載の発明において、冷却ファン2は吸気ダクト5に固定されており、ヒートシンク1毎に冷却ファン2を固定する手間が省かれる。請求項3記載の発明において、高発熱素子4が例えばBGA（ボール・グリッド・アレイ）等、振動に弱い素子である場合の有効な変形が提供される。すなわち、冷却ファン2とヒートシンク1との接触部位には防振部材3が介装され、冷却ファン2の振動等を吸収する。

【0008】請求項4記載の発明において、吸気ダクト5は、複数の冷却ファン2、2・・・の吸い込み口を連結するように配置されており、冷却風は、この共通する吸気ダクト5から各放熱器に供給される。

【0009】吸気ダクト5を共通化することにより、プリント基板6上における吸気ダクト5の占有面積を小さくすることが可能となるばかりでなく、組立、取付工数の低減も図られる。

【0010】プリント基板6がシェルフ内に実装される場合に有効な吸気ダクト5の形成、固定構造は、請求項5ないし10記載の発明において提供され、請求項5記載の発明において、吸気ダクト5は、隣接する他のプリント基板6'の裏面を一侧壁面として使用して形成される。隣接するプリント基板6'を利用して吸気用風洞を形成することにより、全体の構造を簡単にすることが可能になる。

【0011】請求項6記載の発明において、吸気ダクト5は、プリント基板6の上方全面に渡って形成され、かつ、吸気ダクト5の側壁面として前面板6aとバックパネル7とが使用され、請求項7記載の発明において、吸気ダクト5の前面板6aに直交する辺縁には倒伏操作が可能な閉塞板5aが設けられてシェルフへの実装時の隣接するプリント基板6'との干渉が防止される。

【0012】また、請求項8記載の発明において、ヒートシンク1、1間には、上流側のヒートシンク1から下流側のヒートシンク1への排気の流入を防止する仕切板5bが設けられ、暖められた排気による下流側の素子への温度上昇が防がれる。

【0013】請求項9記載の発明において、吸気ダクト5は、プリント基板6に装着される前面板6aに固定され、前面板6aに開設された吸気小孔から冷却風が導入される。

【0014】請求項10記載の発明において、吸気ダクト5には吸気用補助ファン5cにより冷却風が強制導入され、冷却ファン2からの冷却風量の増加が図られる。請求項11記載の発明において、ヒートシンク1からの排気は、周囲空間から離隔された排気ダクト8に導入され、周囲空間への放出が防止される。

【0015】請求項12記載の発明において、高発熱素子4が直線上に配置される場合に特に有効な排気ダクト

8の配置方法が提供される。すなわち、排気ダクト8は、複数の放熱器の排気吹き出し部間を連結するように配置されることにより共通化され、専有面積が減少する。

【0016】請求項13記載の発明において、排気ダクト8内に導入された排気は、排気用補助ファン8aにより強制排気され、温風の排気ダクト8内での滞留が防止される。

【0017】請求項14記載の発明において、排気用補助ファン8aを使用しない排気ダクト8内の強制排気のための構造が提供される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の望ましい実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1ないし図3に本発明の第1の実施例を示す。図中4はプリント基板6上に実装される高発熱素子であり、各高発熱素子4、4・・・上には、小型の冷却ファン2が搭載されたヒートシンク1が固定される。ヒートシンク1は、アルミニウム等、熱伝導性の良好な材料により形成され、上面に複数のピン状の放熱フィン1a・1a・・・が突設される。

【0019】また、適数個の高発熱素子4は、列状に配列されており、必要によりその列内に比較的発熱量の小さな素子11が実装される。上記冷却ファン2は、回転翼2aを回転させるための小型モータを内蔵して構成されており、上面に開設した吸い込み口から強制吸引された冷却風はヒートシンク1側に排気されて高発熱素子4を冷却し、暖められた冷却風は、ヒートシンク1の放熱フィン1a、1a・・・間から放出される。

【0020】さらに、上記冷却ファン2の上方には吸気ダクト5が配置されて吸気用風洞が形成される。吸気ダクト5は、断面中空矩形状の筒体であり、周囲からの熱を受け取りにくくするために、熱伝導性の低い合成樹脂等で形成するのが望ましいが、周囲温度が吸気温度と比較して大幅に高い場合を除いては、金属等の高熱伝導性材料を使用することも可能である。

【0021】なお、吸気ダクト5内に導入された冷却風が外部にそのまま放出されことを防止するために、その最終端部は閉塞壁5dにより閉塞される。以上のように形成される吸気ダクト5は、高発熱素子4の実装列の全長に渡って架け渡される状態で配置されており、冷却用風洞からの冷却風の漏れを防止するために、底面壁が冷却ファン2の天井壁に当接させられる。また、冷却用風洞内に導かれた冷却風をヒートシンク1に導くために、吸気ダクト5の底壁には、ヒートシンク1に対応するファン吸気開口15が開設される。

【0022】吸気ダクト5の固定は、冷却ファン2の天井面にビス等の止着子を使用したり、あるいは冷却ファン2のフレーム2bに嵌合させて行うことが可能であるが、このほかに、いずれかの冷却ファン2のフレーム2bに一体成型することも可能であり、さらには、各冷却

ファン2のフレーム2bに一体成型したものを互いに連結して全体として吸気ダクト5を構成することも可能である。

【0023】図4にヒートシンク1の変形例を示す。この変形例において、冷却ファン2は、ヒートシンク1の中心部に組み込まれており、ヒートシンク1の上面上には、冷却ファン2の吸い込み口に対応するファン吸気開口（図示せず）が開設された蓋体1bが固定される。蓋体1bは、アルミニウム等の高熱伝導性材料で形成され、金属製の吸気ダクト5の底壁に固定される。この変形例は、蓋体1bを経由し吸気ダクト5に抜ける放熱パスを積極的に形成することにより全体として冷却効率を向上させるために有効な変形であるが、吸気ダクト5を放熱板の一部とするためには、図5に示す構成を取ることも可能である。図5に示す変形例において、金属製の吸気ダクト5には、ヒートシンク1の配置部位に対応する凹部5jが形成され、該凹部5jの底部壁を挟み込むようにして冷却ファン2がヒートシンク1上に固定される。

【0024】したがってこの実施例において、各冷却ファン2を駆動すると、冷却ファン2の吸い込み口からヒートシンク1側に流れる風の流れが形成される結果、図2において破線矢印で示すように、吸気ダクト5内には外気が強制導入され、ヒートシンク1により熱交換されて温度の上昇した暖気は、再び吸気ダクト5内に吸入されることなく、図2、3において白抜き矢印で示すように、下流側に放出され、最下流部から筐体の外部に放出される。

【0025】なお、以上においては、複数の高発熱素子4、4をプリント基板6上に配列し、列毎に吸気ダクト5を設ける場合を示したが、本発明はこれに限られるものではなく、プリント基板6上に単数の高発熱素子4が実装されたり、あるいは散点状に高発熱素子4が配置される場合には、各高発熱素子4上の冷却ファン2に個別に吸気ダクト5を配置することも可能であり、さらには、複数列に渡って隣接して高発熱素子4が実装される場合には、複数列に対して1個の吸気ダクト5を設けることも可能である。

【0026】図6に本発明の第2の実施例を示す。なお、以下の実施例の説明において、上述した実施例を同一の構成要素は、図中に同一の符号を付して説明を省略する。この実施例において、冷却ファン2は、予め吸気ダクト5の底壁に固定されており、吸気ダクト5を装着することにより、ヒートシンク1の所定位置に固定される。

【0027】吸気ダクト5への冷却ファン2の固定は、吸気ダクト5の底壁にネジ止め等することにより行われるが、図6に示すように、吸気ダクト5の底壁を高熱伝導性材料5eで形成しておけば、放熱面積を増加し、冷却効率の向上が図られる。

【0028】また、図7に示すように、冷却ファン2側に固定用フランジ2cを形成し、吸気ダクト5側に形成した係止部5fに係止させて固定することも可能である。なお、図6、図7においては、ヒートシンク1内に收容される状態で装着される冷却ファン2を吸気ダクト5に固定する場合を示したが、図1、図2に示すように、ヒートシンク1上に装着される冷却ファン2を吸気ダクト5に固定することももちろん可能である。

【0029】また、高発熱素子4がBGA（ボール・グリッド・アレイ）等、振動に対して弱い場合には、図8に示すように、冷却ファン2をヒートシンク1に固定する際に防振部材3を介装し、冷却ファン2の振動が高発熱素子4に伝達するのを防止するのが望ましい。防振部材3としては、グロメット等の使用が可能である。

【0030】本発明の第3の実施例を図9に示す。この実施例は、高発熱素子4が実装されたプリント基板6を他のプリント基板6'と共にシェルフ内に実装する場合に有効な変形を示すもので、吸気ダクト5の始端開口は、プリント基板6に固定される前面板6aに固定される。前面板6aには、電磁シールド性能を害さない程度の小孔が穿孔され、外気は、該小孔から吸気ダクト5内に導入される。

【0031】なお、図9において12はシェルフ天井面、10はシェルフ天井面に取り付けられる全体冷却用ファンを示し、全体冷却用ファン10によるエアフローを白抜きの矢印で示す。また、冷却ファン2は、ヒートシンク1側に固定しておくことも、吸気ダクト5側に固定しておくことも可能であるが、吸気ダクト5側に冷却ファン2を固定させた構成においては、冷却ファン2の振動を前面板6aに拡散させることができ、高発熱素子4への機械的負荷を減少させるために有効である。

【0032】図10に本発明の第4の実施例を示す。この実施例は、シェルフ内で並列実装される他のプリント基板6'を吸気ダクト5の一側壁として利用する場合を示すもので、吸気ダクト5は隣接する他のプリント基板6'側に開放された断面コ字形状をなし、ヒートシンク1側の壁面、すなわち吸気ダクト5の底壁には、冷却ファン2の吸い込み口に対応して開口が開設される。

【0033】したがってこの実施例において、シェルフ内に当該プリント基板6を実装すると、吸気ダクト5の上部開口縁が隣接する他のプリント基板6'の裏面に当接し、吸気ダクト5と、隣接する他のプリント基板6とによって吸気用風洞が形成される。

【0034】なお、上述した実施例においては、吸気ダクト5の上部開口縁が隣接する他のプリント基板6'の裏面に密着した状態で装着される場合を示したが、吸気ダクト5と隣接する他のプリント基板6'とにより実質的に風洞が形成される範囲であれば、他のプリント基板6の裏面との間の隙間の発生は許容される。

【0035】図11、図12は、本発明の第5の実施例

を示すもので、プリント基板6の上方全面に渡って吸気ダクト5が形成される。吸気ダクト5は、図1、あるいは図6に示すように、それ自体で風洞を形成することが可能な筒状部材を固定することによって形成することももちろん可能であるが、図11、図12においては、隣接する他のプリント基板6'、前面板6a、およびバックパネル7を使用して形成する場合が示されている。

【0036】すなわち、プリント基板6の上方には、プリント基板6と略同一外形形状の底面板13が固定される。底面板13の固定は、ヒートシンク1側に固定された冷却ファン2にネジ等の止着子を螺合して行われるが、底面板13側に冷却ファン2を予め固定しておき、適宜手段によりプリント基板6上方に固定することも可能である。

【0037】なお、図11において14はプリント基板6に実装されるコネクタ、15は冷却ファン2の吸い込み口に対応して開設されるファン吸気開口、16はファン固定用ネジ孔を示す。

【0038】また、上記底面板13には、閉塞板5aが設けられる。閉塞板5aは、前面板6aに直交する1辺縁に配置され、前面板6a側に露出する操作レバー17を操作することにより、底面板13に沿う倒伏姿勢から、該底面板13に対して直角に立ち上がる起立姿勢に変更することが可能とされており、起立姿勢において自由端が隣接する他のプリント基板6の裏面近傍に至る程度の寸法に形成される。

【0039】したがってこの実施例において、閉塞板5aを倒伏姿勢にした状態でプリント基板6をバックパネル7に実装し、次いで、操作レバー17を操作して閉塞板5aを起立させると、底面板13、前面板6a、バックパネル7、および閉塞板5aにより4面が囲まれた吸気ダクト5が形成される。閉塞板5aの倒伏操作を可能に構成することにより、プリント基板6の実装時における隣接する他のプリント基板6との干渉が防がれる。

【0040】図13に図11の変形例を示す。この変形例において、底面板13の裏面には仕切板5bが設けられる。仕切板5bは、ヒートシンク1、1間を適宜に仕切ることによって、上流側のヒートシンク1から排出される暖気がそのまま下流側のヒートシンク1に流入するのを防止するために設けられるもので、設置位置は、排気の滞留が生じることのないように適当な排出路が形成されるように決定されるのが望ましく、図13(b)に示すように、軸5g回りに回転可能として相互の位置関係を変更可能にしてもよい。

【0041】なお、図13において、矢印は、放熱フィン1、1間から排出された暖気の排気経路を示し、図13(b)において5hは底面板13上を摺動する摺動片、5iは底面板13から突設されるガイドピン13aが挿通し、仕切板5bの揺動ストロークを規制するためのガイド穴を示す。

【0042】図14、図15に本発明の第6の実施例を示す。この実施例は、ヒートシンク1から放出される暖気による他の素子への影響を防止するために有効な変形を示し、暖気排出部は、排気ダクト8により覆われて排気用風洞が構成される。

【0043】排気ダクト8は、断面中空矩形形状の部材であり、周囲温度が低い場合には、排熱が周囲に伝達されないように合成樹脂等の低熱伝導性材料を使用するのが望ましいが、周囲温度の方が高い場合には、周囲温度を下げるために、金属等の熱伝導率の高い材料を使用するのが望ましい。

【0044】かかる排気ダクト8は、少なくとも各ヒートシンク1の放熱フィン1aを排気風洞内に包含するように配置され、排気ダクト8の吸気口側の端部は閉塞壁により閉塞されて排気の吸気ダクト5への流入が防止される。

【0045】排気ダクト8の固定は、高発熱素子4等の交換を考慮して、ネジ止め等、着脱可能な構成を取るのが望ましいが、素子交換の必要がない場合には、排気ダクト8から固定脚（図示せず）を突出させてプリント基板6にハンダ付けすることも可能である。

【0046】したがってこの実施例において、吸気ダクト5から放出され、ヒートシンク1を冷却して暖められた排気は、排気ダクト8内に導かれ、周囲空間への流出が防止される。この結果、高発熱素子4の周囲に配置される他の素子が排気により暖められたり、あるいはプリント基板6上に送風される冷却風の熱伝達率が低められて冷却効率が低下することが防止される。

【0047】図16に本発明の第7の実施例を示す。この実施例において、吸気ダクト5の始端には吸気用補助ファン5cが配置されて吸気ダクト5内に冷却風が強制導入され、さらに、排気ダクト8の終端には排気用補助ファン8aが配置され、排気ダクト8内の暖気を強制排気する。

【0048】吸気ダクト5内への冷却風の強制導入は、冷却ファン2からヒートシンク1に吹き出される冷却風量を増加させることによって冷却効率を向上させ、排気ダクト8からの強制排気は、暖気の排気ダクト8内での滞留を防止することにより、排気ダクト8内の温度上昇を防止する。

【0049】なお、図示の例では、吸気ダクト5と排気ダクト8の双方に吸気用補助ファン5c、および排気用補助ファン8aを配置する場合が示されているが、いずれか一方に配置することによっても冷却効率の向上が期待できる。また、吸気用補助ファン5c、および排気用補助ファン8aは、吸気ダクト5、あるいは排気ダクト8に対で設ける以外に、例えば複数の吸気ダクト5等が配置される場合には、これらの適数個に1の割合で設けてもよい。

【0050】また、排気ダクト8内の排気の強制排気の

構造としては、上述したように、排気用補助ファン8 aを設ける以外に、図17に示すように、排気ダクト8の終端開口を全体冷却ファン10の吸い込み口に対向させて配置することも可能である。

【0051】図18、図19に本発明の第8の実施例を示す。本実施例において、吸気ダクト5には、ヒートシンク1の風上または風向きに対して直交した位置に凹部5 jが形成され、該凹部5 j内に冷却ファン2が固定される。上記凹部5 jの側壁には、送風用開口が開設されており、凹部5 jの底壁に吹き当たった風が、図18において矢印で示すように、送風用開口からヒートシンク1の側面に吹き当たり、該ヒートシンク1を冷却する。

【0052】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、冷却ファンを備えたヒートシンクを使用したスポット冷却において冷却ファンに暖気が回り込むことがなくなるので、冷却効率を著しく向上させることができる。

【0053】また、冷却ファンの吸気温度が低くなるために、冷却ファンの軸受け部の温度が低下するので、軸受け部の寿命を長くすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】図1のA-A線断面図である。

【図4】図1の変形例を示す図である。

【図5】図1のさらに他の変形例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図7】冷却ファンの固定方法を示す図である。

【図8】冷却ファンの固定状態を示す図で、(a)は側面図、(b)は(a)の要部拡大図である。

【図9】本発明の第3の実施例を示す図である。

【図10】本発明の第4の実施例を示す図である。

【図11】本発明の第5の実施例を示す図である。

【図12】図11のA方向矢視図である。

【図13】図11の変形例を示す図である。

【図14】本発明の第6の実施例を示す図である。

【図15】図14のA-A線断面図である。

【図16】本発明の第7の実施例を示す図である。

【図17】図16の変形例を示す図である。

【図18】本発明の第8の実施例を示す図である。

【図19】図18の平面図である。

【図20】従来例を示す図である。

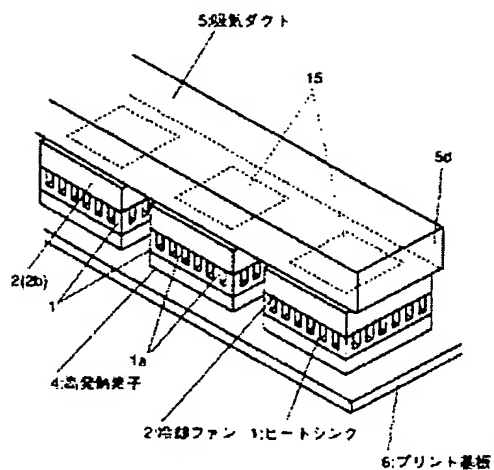
【図21】図20の平面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ヒートシンク
- 2 冷却ファン
- 3 防振部材
- 4 高発熱素子
- 5 吸気ダクト
- 5 a 閉塞板
- 5 b 仕切板
- 5 c 吸気用補助ファン
- 6 プリント基板
- 6 a 前面板
- 7 バックパネル
- 8 排気ダクト
- 8 a 排気用補助ファン
- 9 ヒートシンク
- 9 a 放熱フィン
- 10 全体冷却用ファン

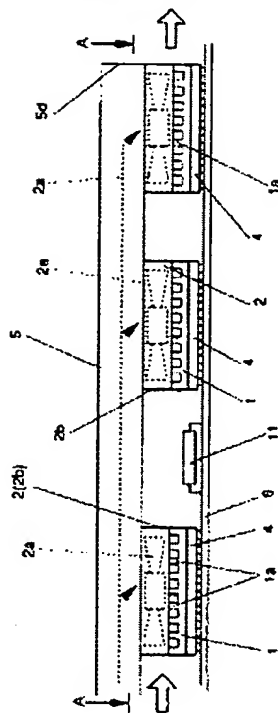
【図1】

本発明の実施例を示す斜視図



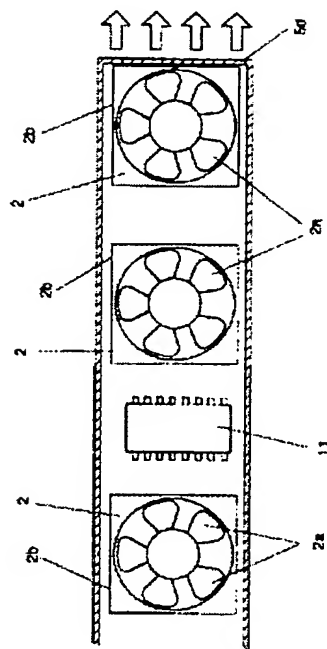
【図2】

図1の側面図



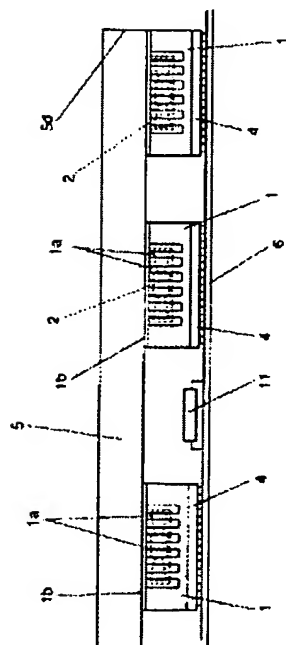
【図3】

図2のA-A線断面図



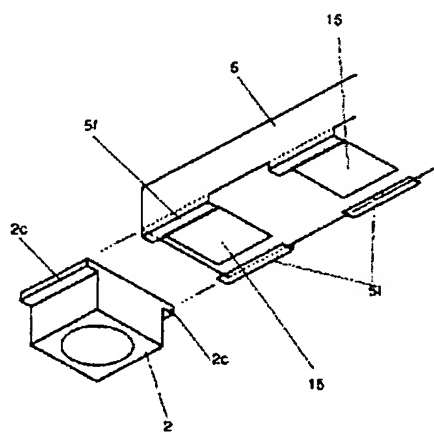
【図4】

図1の変形例を示す図



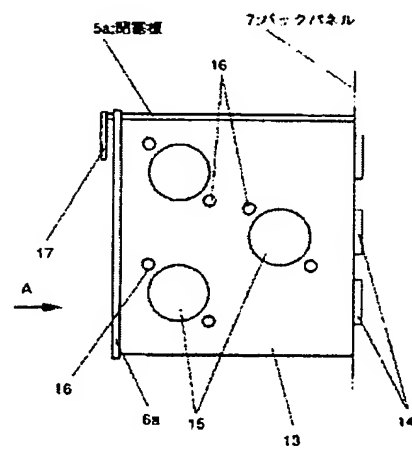
【図7】

冷却ファンの固定方法を示す図



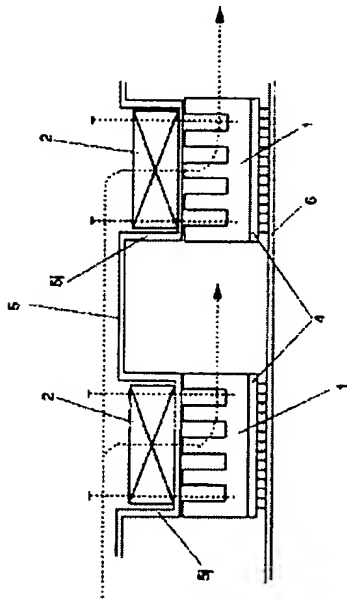
【図11】

本発明の第5の実施例を示す図



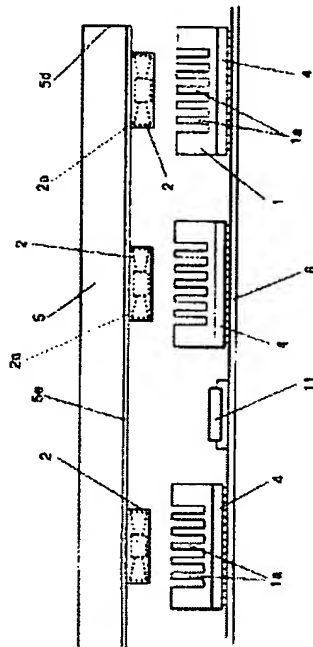
【図5】

図1のさらに他の変形例を示す図



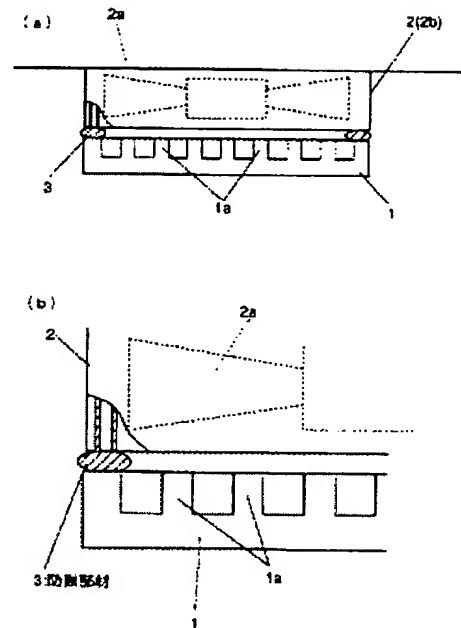
【図6】

本発明の第2の実施例を示す図



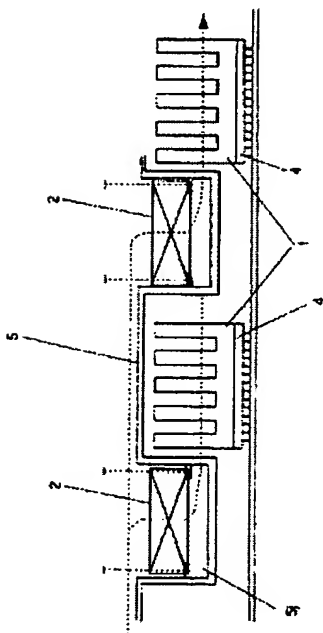
【図8】

冷却ファンの固定状態を示す図



【図18】

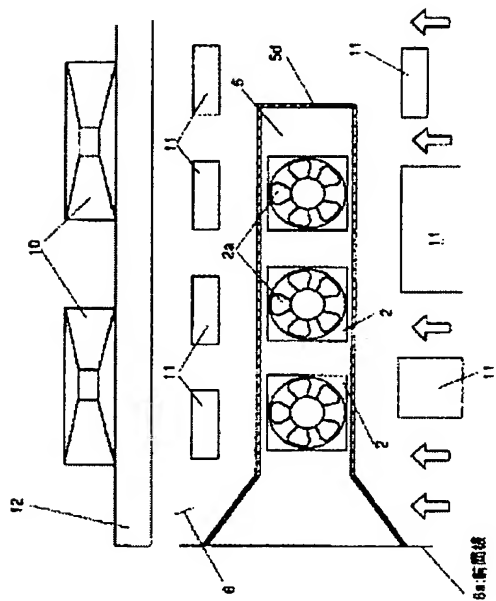
本発明の第8の実施例を示す図





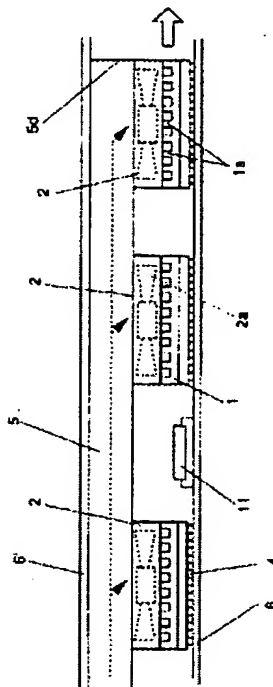
【図9】

本発明の第3の実施例を示す図



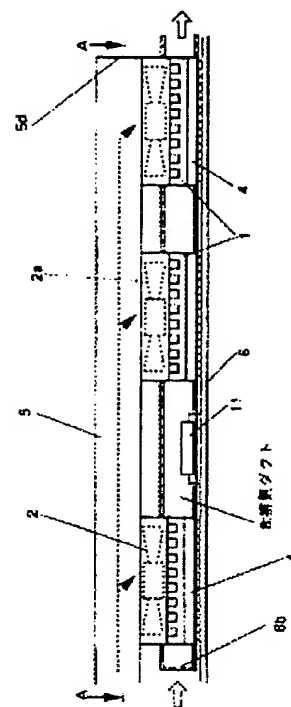
【図10】

本発明の第4の実施例を示す図



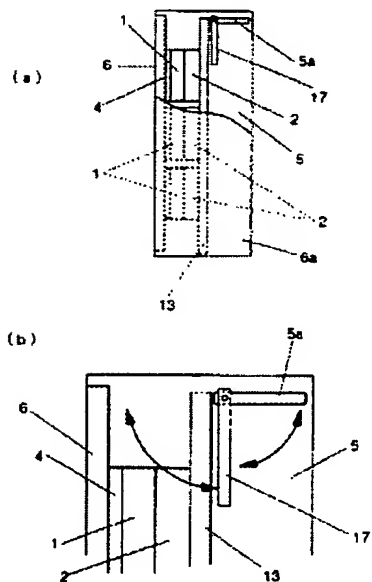
【図14】

本発明の第5の実施例を示す図



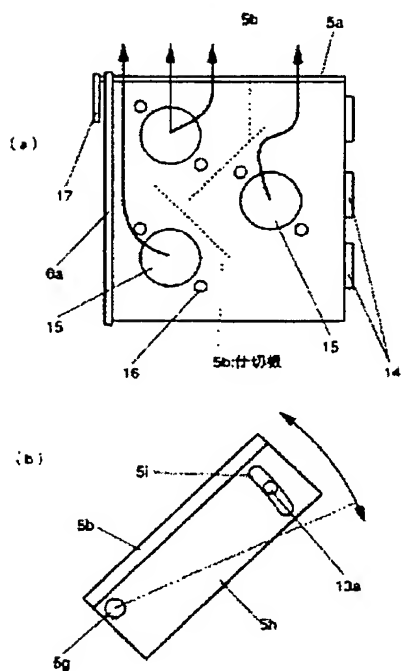
【図12】

図11のA方向矢視図



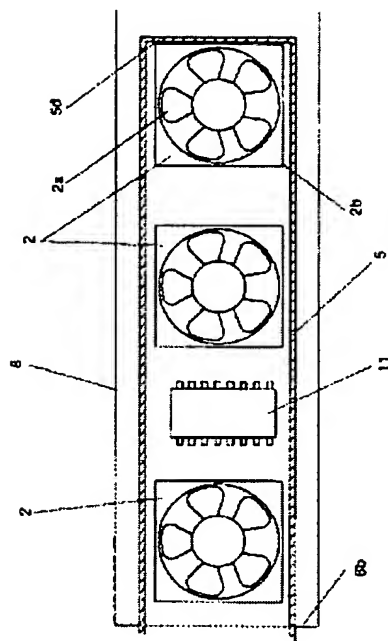
【図13】

図11の変形例を示す図



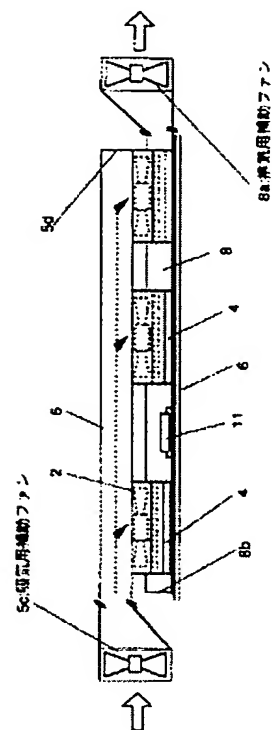
【図15】

図14のA-A線断面図



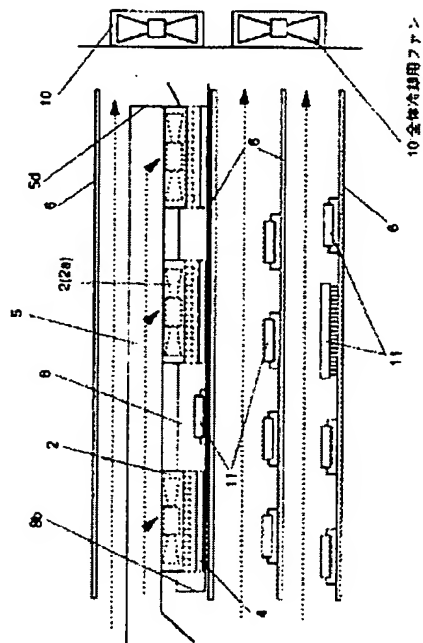
【図16】

本発明の第7の実施例を示す図



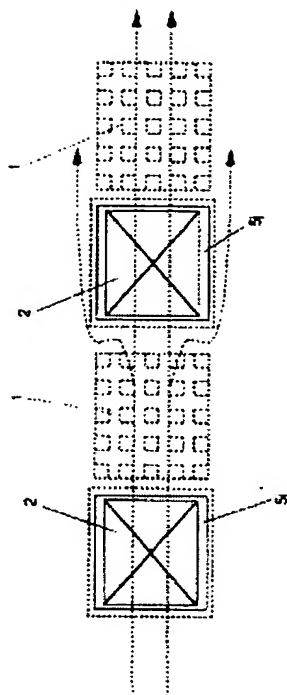
【図17】

図16の変形例を示す図



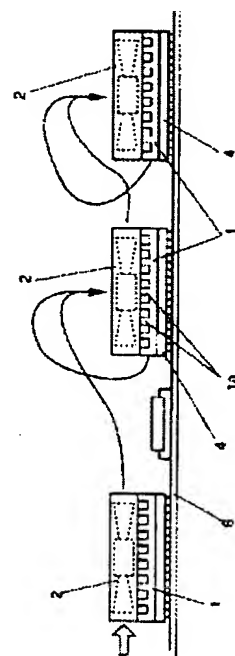
【図19】

図18の平面図



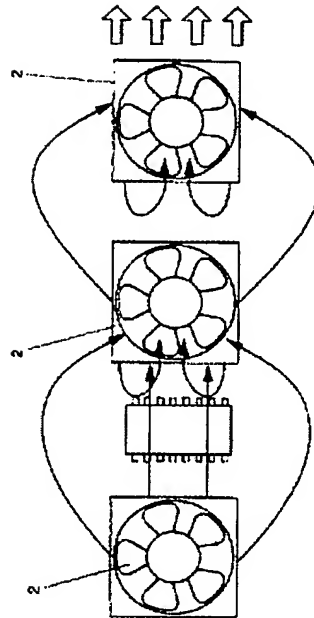
【図20】

従来例を示す図



【図21】

図20の平面図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
H01L 23/467

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所